

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



22 DEC 2004

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. Februar 2004 (26.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/017059 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01N 27/407

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002361

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Juli 2003 (14.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 35 195.3 1. August 2002 (01.08.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHEER, Heiner [DE/DE]; Hauptstrasse 21, 89180 Berghülen (DE). GUENSCHER, Harald [DE/DE]; Castellstr. 9, 96170 Lisberg (DE). DIEHL, Lothar [DE/DE]; Panoramastr. 73/2, 70839 Gerlingen (DE). RODEWALD, Stefan [DE/DE]; Glemsstr. 9, 71254 Ditzingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

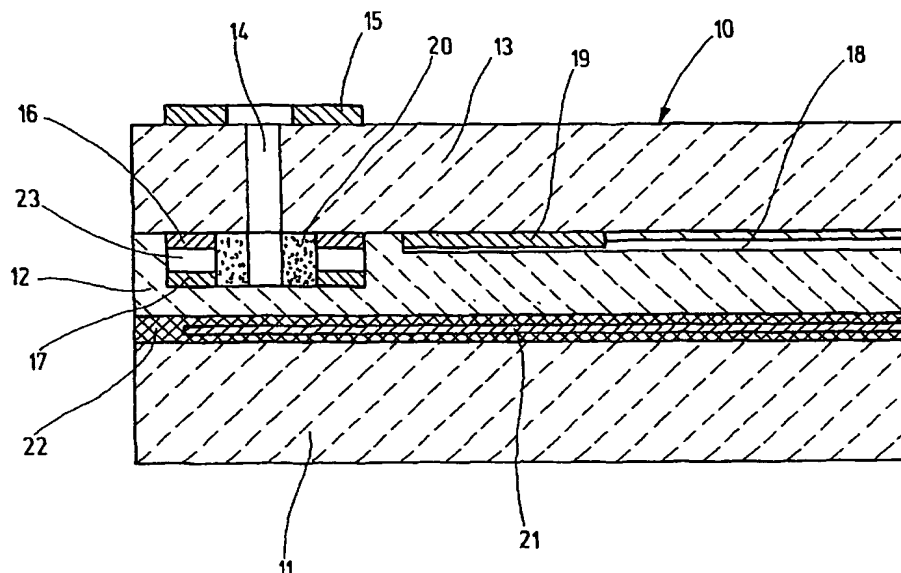
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SENSOR ELEMENT FOR DETERMINING THE CONCENTRATION OF A GAS COMPONENT IN A GAS MIXTURE

(54) Bezeichnung: SENSORELEMENT ZUR BESTIMMUNG DER KONZENTRATION EINER GASKOMPONENTE IN EINEM GASGEMISCH



(57) Abstract: Disclosed is a sensor element for determining the concentration of a gas component in a gas mixture, particularly for determining the oxygen concentration in the exhaust gas of an internal combustion engine. Said sensor element comprises several laminated members (10) which consist of several solid electrolyte layers and are provided with a top layer and bottom layer (13, 11) that are embodied as a film, and an intermediate layer (12). The films of the top layer and bottom layer (13, 11) have the same thickness while the intermediate layer (12) is applied by means of at least one printed layer of a film-binding agent in order to simplify production and reduce production costs.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/017059 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird ein Sensorelement zur Bestimmung der Konzentration einer Gaskomponente in einem Gasgemisch, insbesondere zur Bestimmung der Sauerstoffkonzentration im Abgas einer Brennkraftmaschine, angegeben, das einen aus mehreren Festelektrolytschichten zusammengesetzten Laminatkörper (10) mit einer jeweils als Folie ausgebildeten Ober- und Unterschicht (13, 11) sowie einer Zwischenschicht (12) aufweist. Zur Vereinfachung der Herstellung und Reduzierung der Fertigungskosten sind die Folien von Ober- und Unterschicht (13, 11) gleich dick ausgebildet, und die Zwischenschicht (12) durch mindestens eine Druckschicht eines Folienbinders aufgebracht.

5

10 Sensorelement zur Bestimmung der Konzentration einer  
Gaskomponente in einem Gasgemisch

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem Sensorelement zur Bestimmung der Konzentration einer Gaskomponente in einem Gasgemisch, insbesondere zur Bestimmung der Sauerstoffkonzentration im Abgas einer Brennkraftmaschine, nach dem Oberbegriff des

20 Anspruchs 1.

Bei einem bekannten Sensorelement dieser Art (DE 199 41 051 A1) sind Ober-, Unter- und Zwischenschicht als keramische Folien aus einem sauerstoffionenleitenden

25 Festelektrolytmaterial, wie yttriumstabilisiertem Zirkoniumoxid, gegossen. Eine zwischen der Ober- und Zwischenschicht liegende weitere Festelektrolytschicht ist mittels Siebdruck eines pastösen, keramischen Materials beispielsweise auf die Oberschicht aufgebracht. Bevorzugt  
30 wird dabei das gleiche Material verwendet, aus dem auch die Oberschicht besteht, also z.B. Zirkoniumoxid. In der Ebene der weiteren Festelektrolytschicht liegen Funktionsschichten wie Elektroden einer Nernst- und Pumpzelle und ein

Referenzkanal. Zwischen Unter- und Zwischenschicht ist noch ein in einer Isolationsschicht aus Aluminiumoxid eingebetteter elektrischer Widerstandsheizgeräts angeordnet. Die integrierte Form des planaren keramischen Laminatkörpers wird durch Zusammenlaminieren der mit der weiteren Festelektrolytschicht und den Funktionsschichten bedruckten keramischen Folien von Ober-, Unter- und Zwischenschicht unter Verwendung von Folienbindern und anschließendes Sintern hergestellt.

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Sensorelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß durch den erfindungsgemäßen Aufbau des Laminatkörpers eine Folie und damit zwei Folienbinderschichten entfallen. Die Laminationsebenen des Laminatkörpers werden von zwei Laminationsebenen bei dem bekannten Sensorelement, nämlich zwischen Oberschicht und Zwischenschicht einerseits und zwischen Unterschicht und Zwischenschicht andererseits, auf eine Laminationsebene nur noch zwischen Unter- und Oberschicht verringert, wodurch die Wahrscheinlichkeit von Gasundichtigkeiten im Laminationsbereich reduziert wird und die Ausschußquote sinkt. Da die Anzahl der gegossenen Folien die Gesteungskosten des Sensorelements deutlich beeinflußt, reduzieren sich auch diese durch den Wegfall einer Folie. Des weiteren entfallen zwei zusätzliche Druckschritte zum Aufbringen der Folienbinder für die Zwischenschicht, was weiter die Herstellungskosten senkt.

Für Ober-, und Unterschicht werden einheitlich dicke Folien verwendet, so daß beim Fertigungsprozeß nur eine einzige Gießcharge hergestellt werden muß, somit die Folien gleiche

Trocken-, Grün- und Sinterschwindung aufweisen. Durch die Verwendung dickerer Folien werden Handhabungsprobleme, wie sie beim Bedrucken dünner Folien mit den Funktionsschichten mittels Siebdruck auftreten, umgangen. Die gegenüber der beim  
5 bekannten Sensorelement dickere Oberschicht-Folie bringt zudem noch den Vorteil, daß in der meist aus Zirkoniumoxid bestehenden Folie infolge des Sauerstoffpumpens durch das Zirkoniumoxid langfristig weniger leicht Durchbrüche in Form von elektrisch leitenden Pfaden entstehen, die das Meßsignal  
10 verfälschen, so daß die Standzeit des Sensorelements sich erhöht.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im  
15 Anspruch 1 angegebenen Sensorelements möglich.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung enthält die Oberschicht-Folie ein diese vollständig durchdringendes Gaszutrittsloch, das vor dem Verbinden der  
20 Oberschicht-Folie zu dem Laminatkörper eingebracht worden ist. Durch das Vorsehen des Gaszutrittslochs in der noch nicht mit der Unterschicht-Folie verbundenen Oberschicht-Folie wird die Herstellung des Gaszutrittslochs vereinfacht, da das Gaszutrittsloch in die Oberschicht-Folie durchgängig  
25 eingebracht werden kann und nicht eine definierte Bohrtiefe im Laminatkörper eingehalten werden muß, wie dies bei dem bekannten Sensorelement der Fall ist.

### 30 Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher

erläutert. Dabei zeigt die Zeichnung einen Längsschnitt eines Sensorelements zur Bestimmung der Sauerstoffkonzentration im Abgas einer Brennkraftmaschine in schematischer Darstellung.

## 5 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das in der Zeichnung schematisch im Längsschnitt zu sehende Sensorelement zur Bestimmung der Sauerstoffkonzentration im Abgas einer Brennkraftmaschine als Ausführungsbeispiel für ein allgemeines Sensorelement zur Bestimmung der Konzentration einer Gaskomponente in einem Gasgemisch weist einen aus einer Unterschicht 11, einer Zwischenschicht 12 und einer Oberschicht 13 zusammengesetzten Laminatkörper 10 auf. Dabei sind die Unterschicht 11 und die Oberschicht 13 gegossene, keramische Folien aus einem Festelektrolytmaterial, vorzugsweise aus yttriumstabilisiertem Zirkoniumoxid ( $\text{ZrO}_2$ ), während die Zwischenschicht 12 aus mindestens einer Folienbinderschicht aus einem Festelektrolytmaterial besteht, die auf eine der Folien, beispielsweise auf die Folie der Oberschicht 13, im Siebdruck aufgedruckt ist. Vorzugsweise wird für die Folienbinderschicht Zirkonoxid-Paste verwendet. Mehrere Folienbinderschichten werden in aufeinanderfolgenden Druckschritten aufgebracht.

Die beiden Folien für Ober- und Unterschicht 13, 11 sind gleich dick ausgeführt und weisen eine Dicke zwischen 0,3mm und 1,0mm auf, während die Zwischenschicht aus einer oder mehreren Folienbinderschichten wesentlich dünner ausgeführt ist und ihre Dicke zwischen 25µm und 100µm gewählt wird. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel beträgt die Dicke der beiden Folien für Ober- und Unterschicht 13, 11 jeweils 0,5mm und die Dicke der Zwischenschicht 12 50µm. In der Folie der

- 5 -

Oberschicht 13 ist ein Gaszutrittsloch 14 eingebracht, z.B. gestanzt oder gebohrt, das die Folie in ihrer gesamten Dicke vollständig durchdringt.

5 In bekannter Weise ist im Laminatkörper 10 eine Pumpzelle, bestehend aus einem Festelektrolyten und einer inneren und äußeren Pumpelektrode, sowie einer Nernstzelle, bestehend aus einem Festelektrolyten und einer Nernst- und Referenzelektrode, ausgebildet. Der Festelektrolyt der

10 Pumpzelle wird von der Oberschicht 13 und der Festelektrolyt der Nernstzelle von der Zwischenschicht 12 gebildet. Die äußere Pumpelektrode 15 und die innere Pumpelektrode 16 der Pumpzelle sind jeweils coaxial zum Gaszutrittsloch 14 auf der Ober- bzw. Unterseite der Oberschicht 13 aufgedruckt. Die

15 Nernstelektrode 17 der Nernstzelle ist zusammen mit der Pumpelektrode 16 in einem Hohlraum 23 angeordnet, der in die Zwischenschicht 12 eingebettet ist, während die Referenzelektrode 19 der Nernstzelle in einem in der Zwischenschicht 18 ausgebildeten Referenzgaskanal 18

20 angeordnet ist. Der Referenzgaskanal 18, der in bekannter Weise mit einem Referenzgas beaufschlagbar ist, kann mit einem porösen Material gefüllt sein. Die Referenzelektrode 19 ist zusammen mit der inneren Pumpelektrode 16 auf die Unterseite der Oberschicht 13 aufgedruckt. Der Hohlraum 23

25 ist durch eine im Siebdruckverfahren auf die Zwischenschicht 12 aufgebrachte Porenbildnerschicht hergestellt. Die innere Pumpelektrode 16 und die ebenfalls coaxial zum Gaszutrittsloch 14 angeordnete, von der inneren Pumpelektrode 16 axial beabstandete Nernstelektrode 17 stehen im Hohlraum

30 23 über eine ringförmige Diffusionsbarriere 20 mit dem Gaszutrittsloch 14 in Verbindung, so daß die äußere Pumpelektrode 15 direkt und die innere Pumpelektrode 16 sowie

- 6 -

die Nernstelektrode 17 über die Diffusionsbarriere 20 von dem Abgas der Brennkraftmaschine beaufschlagbar sind.

Zwischen der Unterschicht 11 und der Zwischenschicht 12 ist ein elektrischer Widerstandsheizter 21 angeordnet, der in eine elektrische Isolationsschicht 22, z.B. aus Aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), eingebettet ist. Die Isolationsschicht 22 wird auf die Oberseite der Unterschicht 11 aufgedruckt. Durch Zusammenlaminieren der mit den Folienbinderschichten und den Funktionsschichten bedruckten keramischen Folien und anschließenden Sintern der laminierten Struktur wird der Laminatkörper 10 hergestellt.



5

## Ansprüche

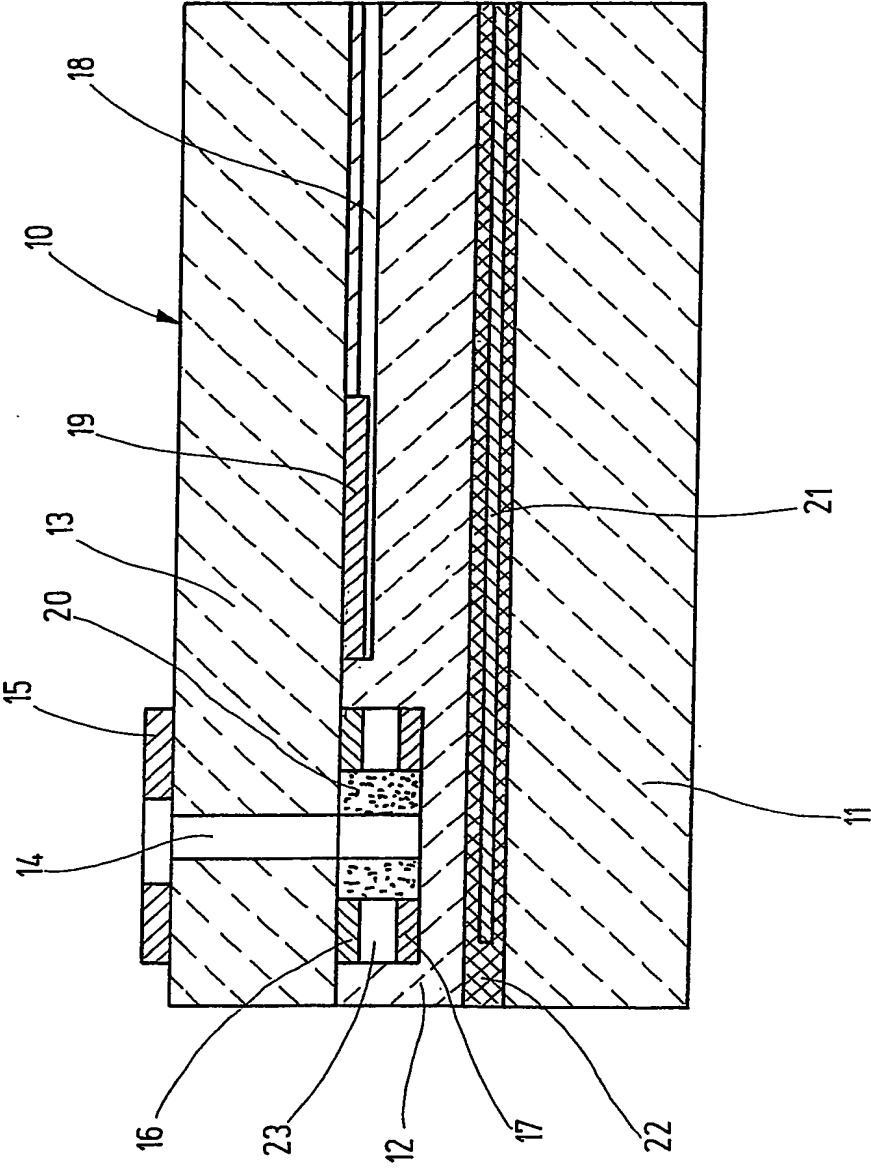
- 10 1. Sensorelement zur Bestimmung der Konzentration einer  
Gaskomponente in einem Gasgemisch, insbesondere zur  
Bestimmung der Sauerstoffkonzentration im Abgas einer  
Brennkraftmaschine, mit einem aus mehreren  
Festelektrolytschichten zusammengesetzten Laminatkörper  
15 (10), der eine jeweils als keramische Folie ausgebildete  
Ober- und Unterschicht (13, 11) sowie eine  
Zwischenschicht (12) umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Ober- und Unterschicht (13, 11) gleich dick  
ausgebildet sind und die Zwischenschicht (12) aus  
20 mindestens einer Folienbinderschicht besteht.
2. Sensorelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die mindestens eine Folienbinderschicht auf eine der  
Folien für die Ober- und Unterschicht (13, 11)  
25 aufgedruckt ist.
3. Sensorelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß die mindestens eine  
Folienbinderschicht aus einer Zirkonoxid-Paste besteht.  
30
4. Sensorelement nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Dicke der Ober- und Unterschicht

(13, 11) jeweils zwischen 0,3mm und 1,0mm und die Dicke der Zwischenschicht zwischen 25µm und 100µm gewählt ist.

5. Sensorelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
5 daß die Dicke der Ober- und Unterschicht (13, 11) jeweils 0,5mm und die Dicke der Zwischenschicht 50µm beträgt.
6. Sensorelement nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch  
10 gekennzeichnet, daß die Oberschicht (13) ein diese vollständig durchdringendes Gaszutrittsloch (14) enthält, das vor Laminieren des Laminatkörpers (10) eingebracht ist.
7. Sensorelement nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch  
15 gekennzeichnet, daß im Laminatkörper (10) eine Pumpzelle mit einer auf einem Festelektrolyten angeordneten äußeren und inneren Pumpelektrode (15, 16) und eine Nernstzelle mit einer auf einem Festelektrolyten  
20 angeordneten Nernstelektrode (17) und Referenzelektrode (19) ausgebildet sind und daß die Oberschicht (13) den Festelektrolyten der Pumpzelle und die Zwischenschicht (12) den Festelektrolyten der Nernstzelle bildet.
8. Sensorelement nach Anspruch 6 und 7, dadurch  
25 gekennzeichnet, daß die innere Pumpelektrode (16) und die Nernstelektrode (17) über eine Diffusionsbarriere (20) mit dem Gaszutrittsloch (14) in Verbindung stehen.
9. Sensorelement nach Anspruch 7 oder 8, dadurch  
30 gekennzeichnet, daß in der Zwischenschicht (12) ein mit einem Referenzgas beaufschlagbarer Referenzgaskanal (18) ausgebildet ist, mit dem die Referenzelektrode (19) in

Verbindung steht, und vorzugsweise daß der Referenzgaskanal (18) mit porösem Material gefüllt ist.

- 5 10. Sensorelement nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Unter- und Zwischenschicht (11, 12) ein in einer Isolationsschicht (22) eingebetteter elektrischer Widerstandsheizter (21) angeordnet ist.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Classification No

PCT/JP03/02361

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N27/407

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 787 866 A (SANO HIROMI ET AL) 4 August 1998 (1998-08-04) column 1, line 5-12 column 4, line 16 -column 6, line 65 figures 1,2 ----	1-10
X	DE 100 23 980 A (DENSO CORP) 11 January 2001 (2001-01-11) page 6, line 1 -page 8, line 36 figures 4-6 ----	1,2,4,5, 9,10
X	DE 199 41 051 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22 March 2001 (2001-03-22) cited in the application the whole document ----- -/--	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 October 2003

Date of mailing of the international search report

04/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meyer, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International / ation No  
PCT/ 3/02361

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 198 57 470 A (BOSCH GMBH ROBERT)</p> <p>15 June 2000 (2000-06-15)</p> <p>abstract</p> <p>column 1, line 26-28</p> <p>column 2, line 67,68; figure 1</p> <p>-----</p>	1-5,9,10

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5787866	A	04-08-1998	JP	9281075 A		31-10-1997
			DE	19715193 A1		30-10-1997
DE 10023980	A	11-01-2001	JP	2001030219 A		06-02-2001
			DE	10023980 A1		11-01-2001
			US	6537431 B1		25-03-2003
DE 19941051	A	22-03-2001	DE	19941051 A1		22-03-2001
			BR	0007051 A		31-07-2001
			WO	0116588 A1		08-03-2001
			EP	1127269 A1		29-08-2001
			JP	2003508750 T		04-03-2003
DE 19857470	A	15-06-2000	DE	19857470 A1		15-06-2000
			JP	2000180402 A		30-06-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Patentzeichen

PCT/03/02361

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEBIETES  
IPK 7 G01N27/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 787 866 A (SANO HIROMI ET AL) 4. August 1998 (1998-08-04) Spalte 1, Zeile 5-12 Spalte 4, Zeile 16 -Spalte 6, Zeile 65 Abbildungen 1,2	1-10
X	DE 100 23 980 A (DENSO CORP) 11. Januar 2001 (2001-01-11) Seite 6, Zeile 1 -Seite 8, Zeile 36 Abbildungen 4-6	1,2,4,5, 9,10
X	DE 199 41 051 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22. März 2001 (2001-03-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-9

-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meyer, F



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESCHENNE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 57 470 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15. Juni 2000 (2000-06-15) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 26-28 Spalte 2, Zeile 67,68; Abbildung 1 -----	1-5,9,10

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationale: inzeichen

PCT/89/03/02361

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5787866	A	04-08-1998	JP	9281075 A	31-10-1997
			DE	19715193 A1	30-10-1997
DE 10023980	A	11-01-2001	JP	2001030219 A	06-02-2001
			DE	10023980 A1	11-01-2001
			US	6537431 B1	25-03-2003
DE 19941051	A	22-03-2001	DE	19941051 A1	22-03-2001
			BR	0007051 A	31-07-2001
			WO	0116588 A1	08-03-2001
			EP	1127269 A1	29-08-2001
			JP	2003508750 T	04-03-2003
DE 19857470	A	15-06-2000	DE	19857470 A1	15-06-2000
			JP	2000180402 A	30-06-2000

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☒ OTHER: hole-punched over texts

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**